



AUSLEGESCHRIFT 1 136 764

St 13360 VIII d/21c

ANMELDETAG: 21. JANUAR 1958

BEKANNTMACHUNG

DER ANMELDUNG

UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 20. SEPTEMBER 1962

1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Gleichstromversorgungsanlage, die aus einem Wechselstromnetz gespeist wird und eine Batterie enthält, von der die Verbraucher bei Netzausfall versorgt werden.

In solchen Anlagen wird die Batterie während des normalen Betriebes, d. h. während die Verbraucher über ein Gleichrichtergerät aus dem Wechselstromnetz gespeist werden, durch besondere Geräte ständig aufgeladen in Reserve gehalten. Bisher war es üblich, einen sogenannten Pufferbetrieb dadurch zu verwirklichen, daß Gleichrichtergerät, Batterie und Verbraucher parallel geschaltet werden. Wenn das Wechselstromnetz ausfällt, übernimmt die Batterie unterbrechungslos die Stromlieferung. Auch bei Belastungsspitzen, die über die Nennleistung des Gleichrichtergerätes hinausgehen, wird aus der Batterie Strom entnommen.

Diesem Vorteil des Pufferbetriebes stehen folgende Nachteile gegenüber: Nach einem Netzausfall muß das Gleichrichtergerät den Verbraucherstrom und den hohen Ladestrom für die Batterie liefern. Um die Aufladung der Batterie vollständig durchzuführen, muß ihre Spannung auf etwa 2,4 V pro Zelle gebracht werden. Zur Erhaltung der Ladung genügt dann eine Spannung von 2,2 V pro Zelle. Übernimmt die Batterie die Versorgung des Verbrauchers bei Netzausfall, so sinkt ihre Spannung im Laufe der Entladung auf etwa 1,8 V pro Zelle. Bei reinem Pufferbetrieb schwankt also die Verbraucherspannung etwa zwischen 2,4 und 1,8 V pro Zelle.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist es bekannt, zwischen Batterie und Verbraucher Widerstände, auch nichtlineare Widerstände, einzuschalten, mit denen eine Spannungsdifferenz zwischen Batterie und Verbraucher erzeugt wird, damit am Verbraucher eine möglichst konstante Spannung auftritt. Man hat schließlich auch zwei getrennte Gleichrichtergeräte vorgesehen, von denen das eine normalerweise den Verbraucher speist und das andere die Aufladung und Ladungserhaltung der Batterie entweder in Reihenschaltung mit dem ersten oder selbständige übernimmt. In dieser Anordnung ist die Batterie höchstens einpolig mit dem Verbraucher direkt verbunden. Um einen unterbrechungsfreien Übergang auf Batteriebetrieb bei Netzausfall sicherzustellen, wird entweder der andere Pol über nichtlineare Widerstände oder Ventile oder ein entsprechender Abgriff der Batterie an den Verbraucher gelegt. Im ersten Augenblick nach einem Netzausfall wird die Spannung am Verbraucher über diese Schaltelemente aufrechterhalten, bis ein Schütz die Widerstände kurzschließt bzw. die

Schaltungsanordnung zur Gleichstromversorgung eines Verbrauchers aus dem Wechselstromnetz

5

Anmelder:

Standard Elektrik Lorenz, Aktiengesellschaft,
Stuttgart-Zuffenhausen

Max Joachim Balkow und Walter Helmut Janker,
Nürnberg,
sind als Erfinder genannt worden

2

restlichen Zellen der Batterie dazuschaltet. Diese Anordnung gestattet zwar, die Batterie mit der für sie geeigneten Kennlinie aufzuladen und später die Ladung zu erhalten, ein Pufferbetrieb ist damit aber nicht mehr möglich. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die sogenannte Spannungsschleuse — das sind die nichtlinearen Widerstände oder die Ventile — während der Ladeperiode für die Aufnahme einer Spannungsdifferenz von 0,4 V pro Zelle ausgelegt sein muß, da die konstant zu haltende Verbraucherspannung 2 V pro Zelle beträgt. Nach der Ladung wird die Spannung an der Batterie auf 2,2 V pro Zelle herabgesetzt und, um im Falle eines Netzausfalls den Spannungseinbruch am Verbraucher möglichst gering zu halten, die Spannungsschleuse auf die jetzt nur noch herrschende Differenz von 0,2 V pro Zelle umgeschaltet.

Der Aufwand an Schaltmitteln ist bei einer solchen Anordnung verhältnismäßig groß. Berücksichtigt man noch, daß an den meist verwendeten Trockengleichrichterelementen nur eine Spannung von höchstens 0,9 V pro Platte abfällt, so wird deutlich, daß eine Anlage nach dem geschilderten Prinzip verhältnismäßig teuer ist.

Es ist schließlich bekannt, die Anschaltung der Batterie an den Verbraucher bei Netzausfall mittels eines Relais vorzunehmen. Hierbei erfolgt die Umschaltung jedoch nicht unterbrechungsfrei, und der dabei auftretende Spannungseinbruch am Verbraucher ist bei vielen Stromversorgungsanlagen nicht tragbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit geringem Aufwand die Nachteile der bekannten Anordnungen zu vermeiden, ihre Vorteile jedoch auszunutzen.

Die Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung ist eine Gleichstromversorgung eines Verbrauchers aus dem Wechselstromnetz, enthaltend einen Gleichrichter, der an den Verbraucher angeschlossen ist, eine Batterie zur Speisung des Verbrauchers bei Netzausfall und einen zweiten Gleichrichter zur Ladungserhaltung und Aufladung der Batterie ist dadurch gekennzeichnet, daß zur unterbrechungsfreien Anschaltung der Batterie an den Verbraucher ein Transistor mit Emitter und Kollektor zwischen die Batterie und den Verbraucher geschaltet ist, dessen Basispotential sich in Abhängigkeit von der Netzspannung der Verbraucherspannung und dem Ladezustand der Batterie ändert.

Die Erfindung soll mit Hilfe der Fig. näher erläutert werden. Mit 1 ist das Gleichrichtergerät bezeichnet, von dem im normalen Betrieb der Verbraucher 2 gespeist wird. Die Batterie 3 liegt mit ihrem negativen Pol am Gleichrichtergerät 1 und am Verbraucher 2. Das Gleichrichtergerät 4 lädt bzw. erhält die Ladung der Batterie 3 nach einer optimalen Kennlinie. Der positive Pol der Batterie ist über den Transistor 5 mit dem Verbraucher 2 verbunden.

In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wird der Transistor 5 bei Netzausfall durch das Steuergerät 6 geöffnet. Dieses Steuergerät kann in verschiedener Weise aufgebaut werden. Bei Netzausfall erzeugt es am Transistor eine Vorspannung, die einen Stromübergang zwischen Emitter und Kollektor ermöglicht; es enthält also z. B. eine Hilfsspannungsquelle. Im Augenblick des Netzausfalls wird der bis dahin gesperrte Transistor sofort durch das Steuergerät 6 geöffnet. Die Batterie 3 ist damit über den sehr kleinen Widerstand des Transistors mit dem Verbraucher verbunden, und zwar so lange, bis über ein Schütz die Verbindung direkt hergestellt ist. Das Schütz ist im Steuergerät 6 enthalten und nicht besonders dargestellt. Die Umschaltung des Verbrauchers auf Batteriebetrieb bei Netzausfall geschieht also unterbrechungsfrei, und wegen des geringen Widerstandes des geöffneten Transistors ist der Spannungseinbruch am Verbraucher während der Ansprechzeit des Schützes sehr klein. Neben diesen Vorteilen gegenüber nicht-linearen Widerständen oder Ventilen hat die Transistorschleuse noch den Vorzug, im gesperrten Zustand praktisch keinen Strom zu führen.

Tritt im normalen Betrieb eine Stoßbelastung des Gleichrichtergerätes durch den Verbraucher auf, so bricht infolge der Trägheit der in diesen Geräten üblichen Regeleinrichtungen die Spannung zusammen. Mit Hilfe der in Fig. 2 dargestellten Transistorschleuse kann die Batterie auch zur Deckung dieser Spitzenlast herangezogen werden, bis das Gleichrichtergerät nachgeregt ist. Die Vorspannung des Transistors wird gemäß der Schaltung Fig. 2 in Abhängigkeit von der Verbraucherspannung automatisch erzeugt. Ein Teil der Verbraucherspannung wird über einen Spannungsteiler 7, 8, ein Teil der Batteriespannung über einen Spannungsteiler 9, 10 abgegriffen. Die Abgriffe der beiden Spannungsteiler sind über Widerstände 11, 12 mit einem Potentiometer 13 verbunden, dessen Anzapfung an die Basis des Transistors angeschlossen ist. Die Potentiometer 8, 10 sind so eingestellt, daß im normalen Betrieb, d. h. wenn am Verbraucher die Sollspannung liegt, kein Spannungsunterschied zwischen den Abgriffen der Spannungsteiler auftritt. Wenn die Verbraucherspannung sinkt, wird auch die

Stände 11, 12 und das Potentiometer 13, und damit entsteht eine Vorspannung am Transistor, deren Höhe durch das Potentiometer 13 einstellbar ist. Der Transistor wird geöffnet. Auf diese Weise werden dem ursprünglichen Pufferbetrieb ähnliche Verhältnisse erzielt, ohne daß die bekannten Nachteile auftreten. Bei Netzausfall oder länger andauernden Belastungsspitzen kann, wie im Beispiel der Fig. 1, der Transistor durch einen Schützkontakt überbrückt werden.

Um das Öffnen des Transistors zu verhindern, wenn die Batterie stark entladen ist, können Schaltmittel vorgesetzt werden, die die Vorspannung vom Transistor fernhalten. Auf einfache Weise kann dies z. B. mit einem relaisbetätigten Schalter im Basiskreis des Transistors verwirklicht werden.

Falls die Aufladung und Ladungserhaltung der Batterie von einem Zusatzgleichrichter in Reihe mit dem Gleichrichtergerät 1 übernommen werden soll, so wird dieser Zusatzgleichrichter zwischen Emitter und Kollektor des Transistors eingeschaltet. Bei der Schaltung nach Fig. 2 kann zur Begrenzung des Stromes dieses Zusatzgleichrichters ein Widerstand in Reihe mit dem Zusatzgleichrichter geschaltet werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltungsanordnung zur Gleichstromversorgung eines Verbrauchers aus dem Wechselstromnetz, enthaltend einen Gleichrichter, der an den Verbraucher angeschlossen ist, eine Batterie zur Speisung des Verbrauchers bei Netzausfall, und einen zweiten Gleichrichter zur Ladungserhaltung und Aufladung der Batterie, dadurch gekennzeichnet, daß zur unterbrechungsfreien Anschaltung der Batterie an den Verbraucher ein Transistor mit Emitter und Kollektor zwischen die Batterie und den Verbraucher geschaltet ist, dessen Basispotential sich in Abhängigkeit von der Netzspannung, der Verbraucherspannung und dem Ladezustand der Batterie ändert.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Basispotential des Transistors bei Netzausfall so ändert, daß der Transistor von dem gesperrten in den leitenden Zustand umgeschaltet wird, und zwar mindestens so lange, bis der Transistor durch einen mechanischen Schalter überbrückt ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Basispotential des Transistors von einem Widerstand abgegriffen wird, an dem sowohl die Verbraucherspannung als auch die Batteriespannung liegt, so daß der Transistor in den leitenden Zustand umgeschaltet wird, wenn die Verbraucherspannung kleiner wird als die Batteriespannung.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei ungenügend geladener Batterie sich das Basispotential des Transistors so einstellt, daß der Transistor gesperrt ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 628 377, 687 255;
britische Patentschrift Nr. 744 401.

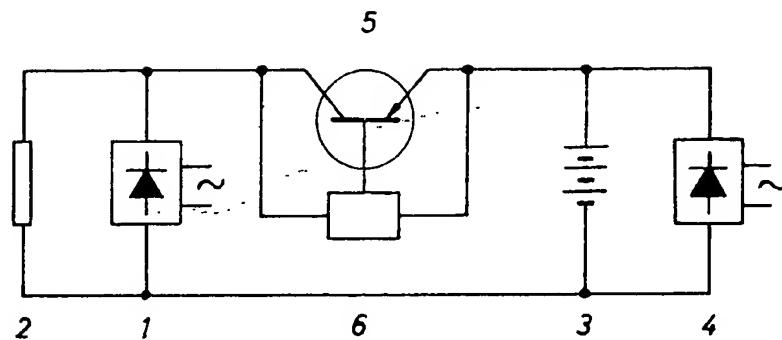


Fig. 1

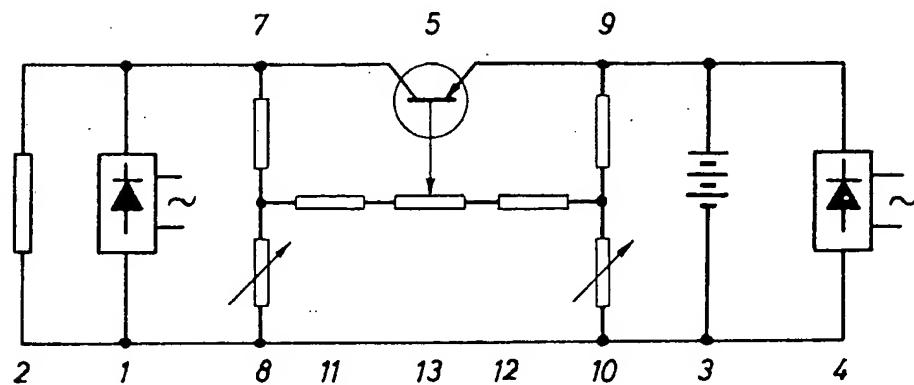


Fig. 2